

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 335 088**  
**A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89102401.0

(51)

Int. Cl.4: E01B 25/10

(22)

Anmeldetag: 11.02.89

(30)

Priorität: 26.03.88 DE 3810326

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.10.89 Patentblatt 89/40

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI

(71)

Anmelder: Thyssen Industrie AG  
Am Thyssenhaus 1  
D-4300 Essen 1(DE)

(72)

Erfinder: Kindmann, Rolf, Dr.Ing.  
Am Riepersbusch 33  
D-4670 Lünen(DE)  
Erfinder: Niebuhr, Hans Joachim, Dipl.-Ing.  
Beulstrasse 10  
D-5860 Iserlohn 7(DE)

(74)

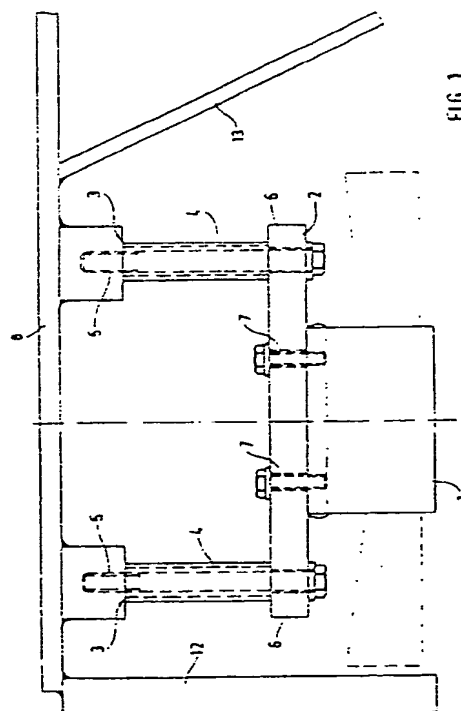
Vertreter: Eberhard, Friedrich, Dr. et al  
Am Thyssenhaus 1  
D-4300 Essen 1(DE)

(54)

Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen.

(57)

Bei der lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen (1) an vorgegebenen Anschlußorten (3) an der Tragkonstruktion für Magnetschwebbahnen wird eine hohe Genauigkeit bezüglich der Fixierung der Ausrüstungsteile (1), bezogen auf die Trassierung gefordert und eine starre, kräfteaufnehmende Verbindung zur Tragkonstruktion. Justierbare Schraubverbindungen haben sich als sehr montageaufwendig erwiesen und sind daher durch eine rechnergesteuerte Bearbeitung von mit dem Fahrwegträger fest verbundenen Anschlußkörpern (2) für die Ausrüstungsteile (1) ersetzt worden. Diese Bearbeitung und auch die Montage der Ausrüstungsteile (1) kann dadurch vereinfacht werden, daß die Soll-Lagen der Anschlußkörper (2), bezogen auf die Anschlußorte (3), bestimmt werden, die Anschlußkörper (2) mit Abstandshaltern (4) versehen werden, die ihre Soll-Lage, bezogen auf die Anschlußorte (3), gewährleisten und an den jeweiligen Anschlußorten (3) mit dem Fahrwegträger verschraubt werden.



EP 0 335 088 A2

## Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen an vorgegebenen Anschlußorten an der Tragkonstruktion von Fahrwegen für Magnetschwebbahnen. Anschlußkörper in Fahrwegträgern sind an Anschlußorten angeordnet und so bemessen, daß sie die durch das Fahrzeug auf die Ausrüstungsteile wirkenden Kräfte und Momente auf die Tragkonstruktion übertragen können. Nach der Fertigung eines Fahrwegträgers werden durch Vermessen des Trägers bezogen auf die Trassierung die Soll-Lagen der Ausrüstungsteile bestimmt.

Bei der Entwicklung einer Hochgeschwindigkeitsmagnetbahn in den vergangenen Jahren vom Projektstadium bis zur Anwendungsreife wurden unter anderem Magnetbahnfahrwege für die Demonstrationsanlage zur IVA 1979 in Hamburg und für die Transrapid-Versuchsanlage Emsland ausgeführt und im Fahrbetrieb erprobt. An die wesentlichen Funktionskomponenten der Fahrwege werden hohe Genauigkeitsanforderungen gestellt bezüglich der Positionierung unter Berücksichtigung der Trassierung und auch hinsichtlich der Aufnahme der auftretenden Lasten bei möglichst geringer Verformung, die infolge Schweben, Fahren, Beschleunigen, Bremsen und Fahrzeugabsetzen in die Träger eingeleitet werden.

Es ist bekannt, die genaue Einstellung der gegenseitigen Abstände und der Lage im Raum hinsichtlich der Trassierung mit justierbaren Schraubverbindungen durchzuführen. Dabei werden die Ausrüstungsteile nach der Aufstellung des Fahrwegs im Gelände angeschraubt, und die Justierung erfolgt durch Vermessung und Einstellen der Verschraubungen, zum Teil in größeren Höhen und unter schwierigen Bedingungen. Ungünstige Witterungslagen können die Arbeiten empfindlich stören; insbesondere im Winter kann die Bautätigkeit ganz lahmgelegt werden.

Dieses aufwendige Verfahren wurde durch das eingangs genannte Verfahren nach DE-PS 34 04 061 abgelöst. Danach werden die einzelnen Fahrwegträger vor dem Aufstellen im Gelände maßgenau und ohne Justierarbeit mit den Ausrüstungsteilen versehen. Sie können entsprechend der am Verlegeort vorgesehenen Lagerung, z.B. in einer Ausrüstungshalle, fixiert werden, wobei eine rechnergesteuerte Bearbeitungsmaschine die mit dem Fahrwegträger fest verbundenen Anschlußkörper so bohrt und senkt, daß die Ausrüstungsteile mit Distanzbuchsen und Verschraubungen ohne Justierarbeit maßgenau montierbar sind. Dieses Verfahren erfordert jedoch verhältnismäßig komplizierte und aufwendige Bearbeitungsmaschinen für die maßgenaue Bearbeitung der z.B. rund 30 m langen

Fahrwegträger. Außerdem sind die bisher bekanntgewordenen Fahrwegkonstruktionen, bei denen die Anschlußkörper fest mit dem Fahrwegabschnitt verbunden werden, aufwendig und, z.B. bei der Montage laminierter Eisenkörper für Wicklungen nicht montagefreundlich. Außer aus der DE-PS 34 04 061 ist ein Stahlfahrweg für Magnetschwebbahnen auch aus der DE-PS 34 12 401 bekanntgeworden. Bei den trägerförmigen angeschweißten Anschlußkörpern dieser Stahlfahrwege besteht außerdem die Schwierigkeit, daß durch das nicht ganz vermeidbare Verziehen beim Schweißen eine stärkere, nicht mehr ausgleichbare Abweichung der Anschlußflächen für die Ausrüstungsteile von der Soll-Lage auftritt.

Die Aufgabe der Erfindung wird darin gesehen, einen Fahrweg für Magnetschwebfahrzeuge zu entwickeln, der eine rechnergestützte, justierungsfreie Montage der Ausrüstungsteile mit geringem Material- und Arbeitsaufwand ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Gattung dadurch gelöst, daß die Soll-Lagen der Anschlußkörper, bezogen auf die Anschlußorte bestimmt werden und die Anschlußkörper mit Bohrungen und Abstandshaltern versehen werden, die ihre Soll-Lage, bezogen auf die Anschlußorte und auf die Trassierung gewährleisten und an den Anschlußorten mit dem Fahrwegträger verschraubt werden. Dadurch, daß die Anschlußkörper mit dem Fahrwegträger verschraubt werden und vor ihrer Bearbeitung nicht fest mit ihm verbunden sind, ist es nicht nötig, eine für die Bearbeitung eines vollständigen Fahrwegträgers konzipierte, entsprechend aufwendige Bearbeitungsmaschine bereitzustellen, die an dem langen Fahrwegträger die in allen Koordinaten richtigen Bohrungen anbringt. Vielmehr kann man nach Ausmessen des Fahrwegs und dem entsprechenden Festlegen der Soll-Lagen der Ausrüstungsteile die einzelnen Anschlußkörper und Abstandshalter bearbeiten und an den Anschlußorten des Fahrwegträgers anschrauben. An die Anschlußkörper können die Ausrüstungsteile ohne Justierarbeit einfach angeschraubt werden. Der Fahrweg entsteht im Gelände durch Montage der fertigauserüsteten Fahrwegabschnitte. Dadurch, daß die einzelnen Anschlußkörper an den koordinatenrichtig gebohrten Stellen mit den Abstandshaltern versehen werden, wird die exakte Einhaltung der Soll-Lagen mit geringem Arbeitsaufwand ermöglicht. Eine Bearbeitung der Anschlußkörper bzw. der Abstandshalter kann mit einer stationären Maschine erfolgen. Das Anbringen der Anschlußkörper mit Abstandshaltern ermöglicht auch eine große Flexibilität hinsichtlich der zu wählenden Abstände der Anschlußkörper

vom Fahrbahnträger und konstruktive Vereinfachungen bei der belastungsfähigen Fixierung der Anschlußkörper und damit auch der Ausrüstungsteile an den vorgesehenen Stellen.

Im einzelnen kann die Erfindung wie folgt vorteilhaft ausgestaltet sein.

Dadurch, daß die Anschlußorte für die Montage der Anschlußkörper schon vor dem Vermessen des Fahrwegträgers, bezogen auf die Trassierung, vorbereitet werden, die Fahrwegträger z.B. bereits bei der Fertigung der Träger Rundbolzen mit Gewindebohrungen erhalten, stehen die genaue Lage der Anschlußorte einschließlich der Flächenlage bei der Vermessung für die Festlegung der Soll-Lage der Anschlußkörper zur Verfügung.

Insbesondere, wenn die lagegenau zu befestigenden Ausrüstungsteile Langstatorpakete für eine Magnetwicklung sind, die an einem Fahrwegträger mit einem Deckblech anzubringen sind, werden die Anschlußstellen im Fahrwegträger vorteilhaft an der Unterseite des Deckblechs angebracht. Trotz der hohen Genauigkeitsanforderungen, die bezüglich des Abstandes zwischen der Unterseite der Statorpakete und der Oberseite des Deckblechs gestellt werden und trotz der Einleitung der gesamten, vom Fahrzeug herrührenden Kräfte für das Tragen, Beschleunigen und Bremsen erfüllt dieses einfache Fertigungsverfahren sämtliche zu stellenden Anforderungen. Es hat sich gezeigt, daß die nach dem Stand der Technik verwendeten, angeschweißten, in Längsrichtung durchlaufenden besonderen Träger für die Anschlußkörper für die Statorpakete, wobei die Träger noch zusätzlich mit Querträgern versteift wurden, nicht notwendig sind. Diese Ausführungsart ist fertigungstechnisch aufwendig, auch im Hinblick auf die einzuhaltende Formgenauigkeit und montageunfreundlich.

Vorteilhaft werden die Abstandshalter der einzelnen Anschlußkörper entsprechend den Sollwerten rechnergesteuert bearbeitet, wobei die Bearbeitung durch eine stationäre Maschine, der die Anschlußkörper oder deren Abstandshalter automatisch zugeführt werden, erfolgt.

Dadurch, daß die Anschlußkörper korrespondierend zu den bereits vorgesehenen Anschlußorten gebohrt werden, wird die koordinatengenaue Lage der Anschlußkörper bezüglich der Horizontalen eingehalten, ohne daß weitere Bearbeitung am fertigen Träger erforderlich ist.

Dadurch, daß die Ausrüstungsteile zuerst mit den Anschlußkörpern verschraubt werden und erst dann die Anschlußkörper zusammen mit den Ausrüstungsteilen an den entsprechenden Anschlußorten des Fahrwegträgers angebracht werden, kann eine wesentliche Montageerleichterung erreicht werden. Dies gilt insbesondere für die Montage der verhältnismäßig schwer zu handhabenden Statorpakete, deren Verschraubungsstellen mit den An-

schlußkörpern vor der Befestigung am Fahrwegträger frei zugänglich sind.

Wenn jedoch ohnehin eine Bearbeitungsmaschine zur Verfügung steht, die geeignet ist, an den Anschlußkörpern in allen Koordinaten maßgerechte Bohrungen und Ansenkungen anzubringen, ist es auch möglich, die Anschlußorte für die Anschlußkörper am Fahrwegträger mit der Maschine zu bearbeiten und die Anschlußkörper einheitlich zu machen. Bei dieser Ausführungsart der Erfindung wird von den Vorteilen der leichteren Montagemöglichkeit der Ausrüstungsteile an die Anschlußkörper und der vereinfachten Aufhängung der Anschlußkörper Gebrauch gemacht.

Die Einstellung der Soll-Lagen der Abstandshalter ist dadurch einfach, daß die Abstandshalter als die Verbindungsschrauben umgebende Rohre zwischen den Anschlußstellen und den Anschlußkörpern festgeschraubt werden.

Man kann die Rohre rechnergesteuert nach ihrem geplanten Einsatzort auf Länge bearbeiten.

Eine andere, einfache Möglichkeit besteht darin, daß die Rohre entsprechend ihren Sollmaßen aus einem Magazin mit verschiedenen langen, vorgefertigten Rohren ausgewählt und montiert werden. Dies kann auch automatisiert werden.

Die Anschlußstellen können in verschiedener Weise ausgestaltet werden.

Dadurch, daß auf die Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers scheibenförmige Körper aufgeschweißt werden, die beliebige Form haben können, wird die Stützkraft zuverlässig in den Träger eingeleitet und eine einfache Möglichkeit für die schraubende Befestigung des Anschlußkörpers geschaffen. Das Bearbeiten der Anschlußstelle, Bohren, Gewindeschneiden und die Vorbereitung der Auflagefläche für den Abstandshalter können dabei sowohl vor dem Anschweißen der Scheiben erfolgen als auch, besonders wenn eine Bearbeitungsmaschine zur Verfügung steht, nachher.

Eine besonders stabile, verformungsarme Anschlußart erhält man dadurch, daß Bolzen, Rundstähle oder Stahlklötze, die mit einem Gewinde versehen sind, auf der Unterseite des Deckblechs befestigt werden und die Anschlußkörper mit entsprechend kurzen Abstandshaltern mit in den Stützrohren angebrachten Gewinden verschraubt werden.

Ein vorteilhaftes Verfahren ist das Aufschießen von Gewindebolzen. Dabei wird mit einem hohen Stromstoß, der durch den Bolzen, eine Aluminiumkugel und das Deckblech geleitet wird, eine sekundenschnelle Verschweißung durchgeführt. Es ist natürlich auch möglich, die Bolzen, Rundstähle oder Klötze mit einem beliebigen Schweißverfahren zu befestigen.

Besonders geringe zu handhabende Massen beim Anschrauben der Anschlußkörper erreicht

man dadurch, daß die Abstandshalter an der Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers angeschweißt und durch von oben durchgehende Schrauben die Anschlußkörper mit den Abstandshaltern kraftschlüssig verbunden werden.

Wenn man das Deckblech des Fahrwegträgers genügend dick ausbildet, ist es auch möglich, in den Fahrwegträger selbst Anbohrungen und Gewinde einzuschneiden und die Anschlußkörper mit den angeschweißten Abstandshaltern anzuschrauben. Durch das Verschweißen der Anschlußkörper mit den Abstandshaltern wird die Stabilität verbessert. Im Fahrwegträger selbst werden dabei keine besonderen Anschlußelemente benötigt.

Man kann auch zur Montageerleichterung die Anschlußkörper und Abstandshalter miteinander verschweißen und als U-förmiges Bauteil durch durchgehende Bohrungen durch das Deckblech des Fahrwegträgers von oben anschrauben.

Es ist auch möglich, die Anschraubstellen für die Abstandshalter in ein Füllblech zwischen einer Seitenführschiene und einem Stegblech des Fahrwegträgers vorzusehen oder auch an Traversen, die an der Seitenführschiene und am Stegblech angeschweißt sind oder an einer die Seitenführschiene und das Stegblech verbindenden, horizontal liegenden Blech. Diese Fahrwegträgerkonstruktionen sind besonders widerstandsfähig gegen seitliche Schubkräfte auf die Seitenführschiene und die letztgenannte Ausführungsart ist durch den dabei entstehenden geschlossenen Kasten besonders korrosionssicher.

Im folgenden wird anhand einer Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert. Es zeigen im einzelnen

Fig. 1 einen senkrechten Querschnitt eines Fahrwegträgers, und zwar dessen äußersten linken Abschnitt mit Anschlußorten, Anschlußkörpern und einem Langstatorpaket als Ausrüstungsteil und die andere Ausführungsarten der Anschlußorte am Fahrwegträger und

Fig. 2-9 der Anschlußkörper.

Die Fig. 1 zeigt die lagegenaue Befestigung eines Ausrüstungsteils 1, hier eines Langstatorpakets einer Magnetschwebbahn an einem Fahrwegträger. Die Anschlußkörper 2 sind an den Anschlußorten 3 angeordnet und sind so bemessen, daß sie die durch das Fahrzeug auf die Ausrüstungsteile 1 wirkenden Kräfte und Momente auf die Tragkonstruktion übertragen können. Nach der Fertigung eines Fahrwegträgers ist er bezogen auf die Trassierung vermessen worden und die Soll-Lagen der Ausrüstungsteile 1 sind bestimmt worden. Die Anschlußkörper 2 sind so gebohrt worden und mit Abstandshaltern 4 versehen worden, daß die Soll-Lagen der Anschlußkörper 2, bezogen auf die Anschlußorte 3 und die Trassierung eingehalten

sind und sind an den Anschlußorten 3 mit dem Fahrwegträger verschraubt worden. Dabei ist die Länge der Abstandshalter 4, ausgehend von den Daten der Trägervermessung, bei der dessen Ist-Form ermittelt wird, festgelegt worden und die Abstandshalter entsprechend bearbeitet worden. An den Anschlußorten 3 sind Scheiben, die genügend stark sind, die Gewindebohrung für die Verschraubung des Anschlußkörpers 2 aufzunehmen, angeschweißt. Diese sind vor der Vermessung bereits mit den Gewindebohrungen 5 versehen worden. In horizontaler Richtung, das ist in Quer- und in Längsrichtung des Fahrwegträgers, sind Abweichungen von der exakten Soll-Positionierung des Langstatorpakets 1 dadurch vermieden worden, daß die Bohrungen 6 im Anschlußkörper 3, die zur Montage des Anschlußkörpers 3 dienen, entsprechend der vermessenen Position der Gewindebohrungen 5 in den Scheiben an den Anschlußorten 3 so gebohrt worden, daß der Anschlußkörper 2 auch hinsichtlich der Längs- und der Querrichtung exakt so ausgerichtet ist, daß bei symmetrischem Anschrauben des Langstatorpakets 1 dessen Soll-Lage eingehalten ist. - Es ist natürlich auch möglich, die Bohrungen 6 im Anschlußkörper 2 symmetrisch und die Bohrungen 7 für das Statorpaket 1 nach den Soll-Werten versetzt auszuführen. - Bei der Montage ist zuerst das Langstatorpaket 1 an den Anschlußkörper 2 angeschraubt worden, wobei die Schrauben frei zugänglich waren und dann der Anschlußkörper 2 zusammen mit dem Statorpaket 1 am Anschlußort 3 mit dem Fahrweg verschraubt worden. Die strichliert angedeutete Wicklung am Langstatorpaket 1 wird erst nach Aufständigung des Fahrwegs im Gelände eingebracht.

Nach Fig. 2 sind Gewindebolzen 9 auf das Deckblech 8 aufgeschossen worden und die Anschlußkörper 2 mit den, in diesem Fall nur kurzen Abstandshaltern 4 verschraubt worden. Dieses Aufschießen erfolgt durch einen starken Stromstoß durch den Gewindebolzen 9, eine zwischen dem Gewindebolzen und dem Deckblech 8 liegende Aluminiumkugel und das Deckblech 8 unter Andrücken des Gewindebolzens 9 an die Gewindebolzen 9 sind die Anschlußkörper 2 mit den, in diesem Fall nur kurzen, Abstandshaltern 4 verschraubt worden.

Nach Fig. 3 sind die rohrförmigen Abstandshalter 4 nach ihrem geplanten Einsatzort auf Länge bearbeitet und dann am Deckblech 8 verschweißt worden. Durch die koordinatengenau ausgeführten Bohrungen 6 sind die Anschlußkörper 2 positionsrichtig angeschraubt worden. Die Schrauben 10 treten von oben durch das Deckblech 8.

Nach Fig. 4 sind die Anschlußstellen 3 für den Anschlußkörper 2 direkt im Deckblech 8 angebracht. Das Deckblech ist entsprechend verstärkt ausgeführt und weist Gewindebohrungen für das

Anschrauben der Anschlußkörper 2 auf. Die Abstandshalter 4 sind mit den Anschlußkörpern 2 verschweißt und vor der Montage an das Deckblech 8 fräsend auf Länge bearbeitet worden.

Nach Fig. 5 sind die längenmäßig bearbeiteten Abstandshalter 4 mit den Anschlußkörpern 2 verschweißt und durch das Deckblech 8 von oben durchsetzende Schrauben 10 verschraubt worden.

Nach Fig. 6 und 7 sind sich in Querrichtung zum Fahrweg erstreckende Bleche 11 zwischen die Seitenführschiene 12 und das Stegblech 13 eingeschweißt. Die Bleche 11 sind mit einem verstärkten Bereich 14, der die Gewinde für das Verschrauben der Anschlußkörper 2 aufweist, versehen. Die Anschlußkörper 2 sind mit den in diesem Fall kurzen, bearbeiteten Abstandshaltern 4 mit den verstärkten Bereichen 14 verschraubt.

Nach Fig. 8 ist an die Seitenführschiene 12 und an das Stegblech 13 je ein längsdurchlaufendes Blech 15 als Konsole angeschweißt. Die Bleche 15 weisen eine Gewindebohrung 15 auf, mit der der Anschlußkörper 2 mit den dazwischengelegten, bearbeiteten Abstandshaltern 4 verschraubt ist.

Nach Fig. 9 sind unter ein längsdurchlaufendes Blech 16 Blechscheiben 17 geschweißt, mit deren Gewindebohrungen 5 der Anschlußkörper 2 unter Zwischenfügen der auf Länge bearbeiteten Abstandshalter 4 angeschraubt ist.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Ausrüstungsteil, Langstatorpaket mit strichliert angedeuteten Wicklungen
- 2 Anschlußkörper
- 3 Anschlußort
- 4 Abstandshalter
- 5 Gewindebohrung
- 6 Bohrung für Anschlußkörperbefestigung
- 7 Bohrung für Ausrüstungsteilbefestigung
- 8 Deckblech
- 9 Rundbolzen
- 10 Schrauben
- 11 Bleche
- 12 Seitenführschiene
- 13 Stegblech
- 14 verstärkter Bereich
- 15 Konsole
- 16 längsdurchlaufendes Blech
- 17 Blechscheiben

## Ansprüche

1. Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen an vorgegebenen Anschlußorten an der Tragkonstruktion von Fahrwegen für Magnetschwebbahnen, mit Anschlußkörpern an den Fahrwegträgern, die an den Anschlußorten angeordnet und so bemessen sind, daß sie die durch das Fahrzeug auf die Ausrüstungsteile wirkenden Kräfte und Momente auf die Tragkonstruktion übertragen können, bei dem nach der Fertigung eines Fahrwegträgers durch Vermessen des Fahrwegträgers bezogen auf die Trassierung die Soll-Lagen der Ausrüstungsteile bestimmt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Lagen der Anschlußkörper, bezogen auf die Anschlußorte, bestimmt werden,

die Anschlußkörper mit Abstandshaltern versehen werden, die ihre Soll-Lage, bezogen auf die Anschlußorte, gewährleisten und an den jeweiligen Anschlußorten mit dem Fahrwegträger verschraubt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Vermessen des Fahrwegträgers bezogen auf die Trassierung die Anschlußorte für die Montage der Anschlußkörper vorbereitet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 für das Anbringen von Statorpaketen für eine Magnetwicklung als Ausrüstungsteile an einem Fahrwegträger mit einem Deckblech, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußorte im Fahrwegträger an der Unterseite des Deckblechs angebracht werden.

4. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter der einzelnen Anschlußkörper entsprechend dem Sollwert rechnergesteuert bearbeitet werden.

5. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußkörper korrespondierend zu den Anschlußorten gebohrt werden.

6. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrüstungsteile mit den Anschlußkörpern verschraubt werden und dann die Anschlußkörper zusammen mit den Ausrüstungsteilen an den entsprechenden Anschlußorten mit der Tragkonstruktion verschraubt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußorte am Fahrwegträger für die Aufnahme der Montage mittel der Anschlußkörper mit in allen Koordinaten maßgenauen Bohrungen versehen werden und daß die Anschlußkörper mit gleichlangen Abstandshaltern mit dem Fahrwegträger verschraubt werden.

8. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter als die Verbindungsschrauben umgebende Rohre ausgebildet sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre rechnergesteuert nach ihrem geplanten Einsatzort auf Länge bearbeitet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre entsprechend ihren Sollmaßen aus einem Magazin mit verschiedenen langen Rohren ausgewählt und montiert werden.

11. Verfahren nach einem der obigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers scheibenförmige Körper aufgeschweißt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Bolzen, Rundstähle oder Stahlklötze auf der Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers angebracht werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Gewindebolzen auf die Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers aufgeschossen werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter an der Unterseite des Deckblechs des Fahrwegträgers angeschweißt und durch von oben durchgehende Schrauben die Anschlußkörper mit den Abstandshaltern kraftschlüssig verbunden sind.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in das ausreichend dicke Deckblech selbst Anbohrungen und Gewinde eingeschnitten werden und die Anschlußkörper mit an sie angeschweißten Abstandshaltern angeschraubt werden.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußkörper und die Abstandshalter miteinander verschweißt werden und als U-förmiges Bauteil durch durchgehende Bohrungen im Deckblech des Fahrwegträgers von oben angeschraubt werden.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschraubstellen für die Abstandshalter in einem Füllblech zwischen einer Seitenführschiene und einem Stegblech des Fahrwegträgers vorgesehen werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an Traversen, die an der Seitenführschiene und am Stegblech angeschweißt sind, die Anschraubstellen für die Abstandshalter vorgesehen werden.

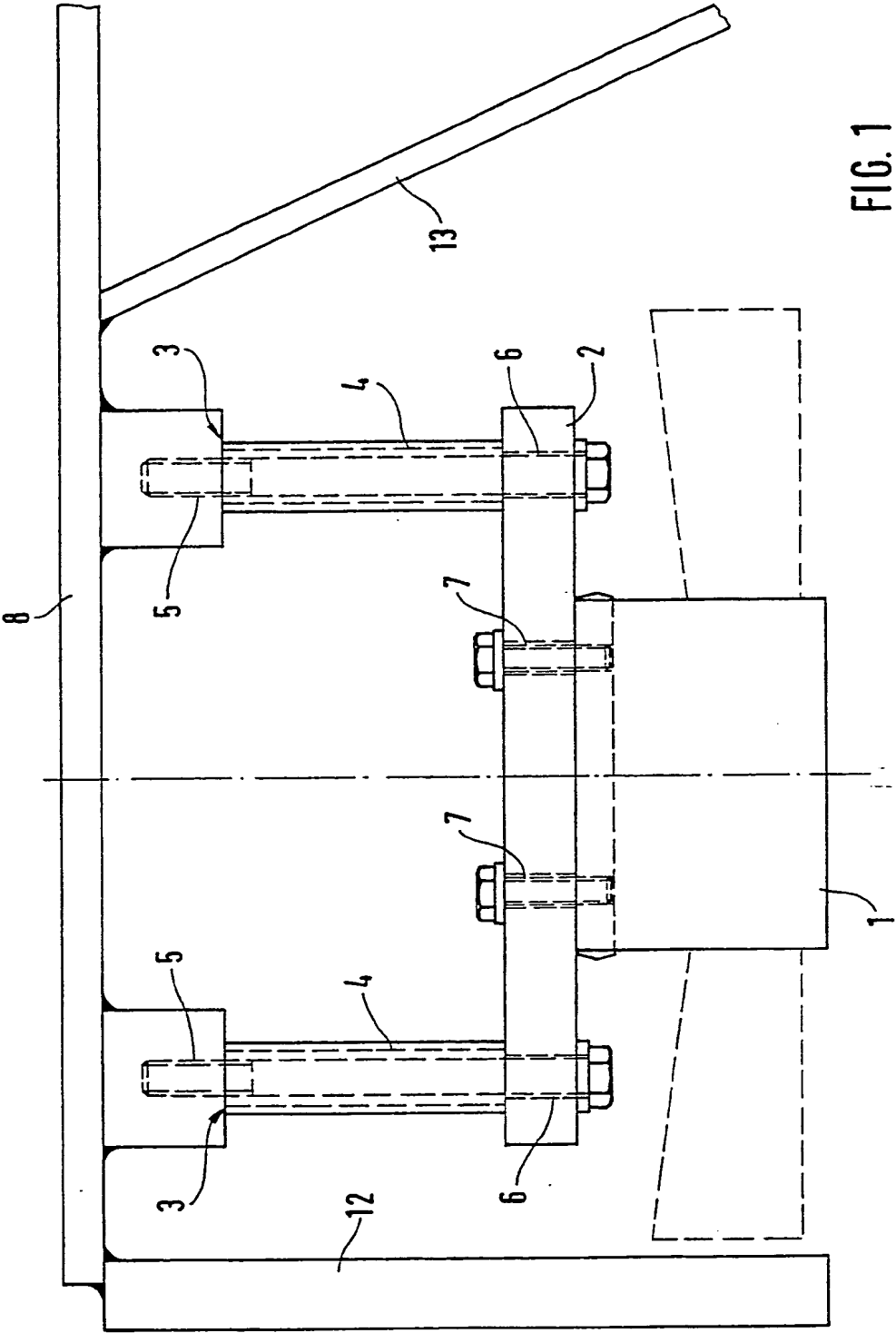
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an einem die Seitenführschiene und das Stegblech verbindenden, horizontal liegenden Blech die Anschraubstellen für die Abstandshalter vorgesehen sind.

20. Fahrwegträger mit einem Deckblech (8), einer angeschweißten Seitenführungsschiene (12) und mit Anschlußkörpern (2), dadurch gekennzeichnet, daß Abstandshalter (4) und die Anschlußkörper (2) an der Unterseite des Deckblechs (8) befestigt sind.

21. Fahrwegträger nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußkörper (2) mit den Abstandshaltern (4) zusammen mit an der Unterseite des Deckblechs (8) angeschweißten Scheiben verschraubt sind.

22. Fahrwegträger nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (4) und die Anschlußkörper (2) in einem verstärkten Bereich (14) eines Blechs (11), das zwischen der Seitenführungsschiene (12), dem Deckblech (8) und einem Stegblech (13) eingeschweißt ist, verschraubt sind.

23. Fahrwegträger nach Anspruch 20, 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Anschlußkörper (2) Statorpakete (1) für eine Magnetwicklung angeschraubt sind.



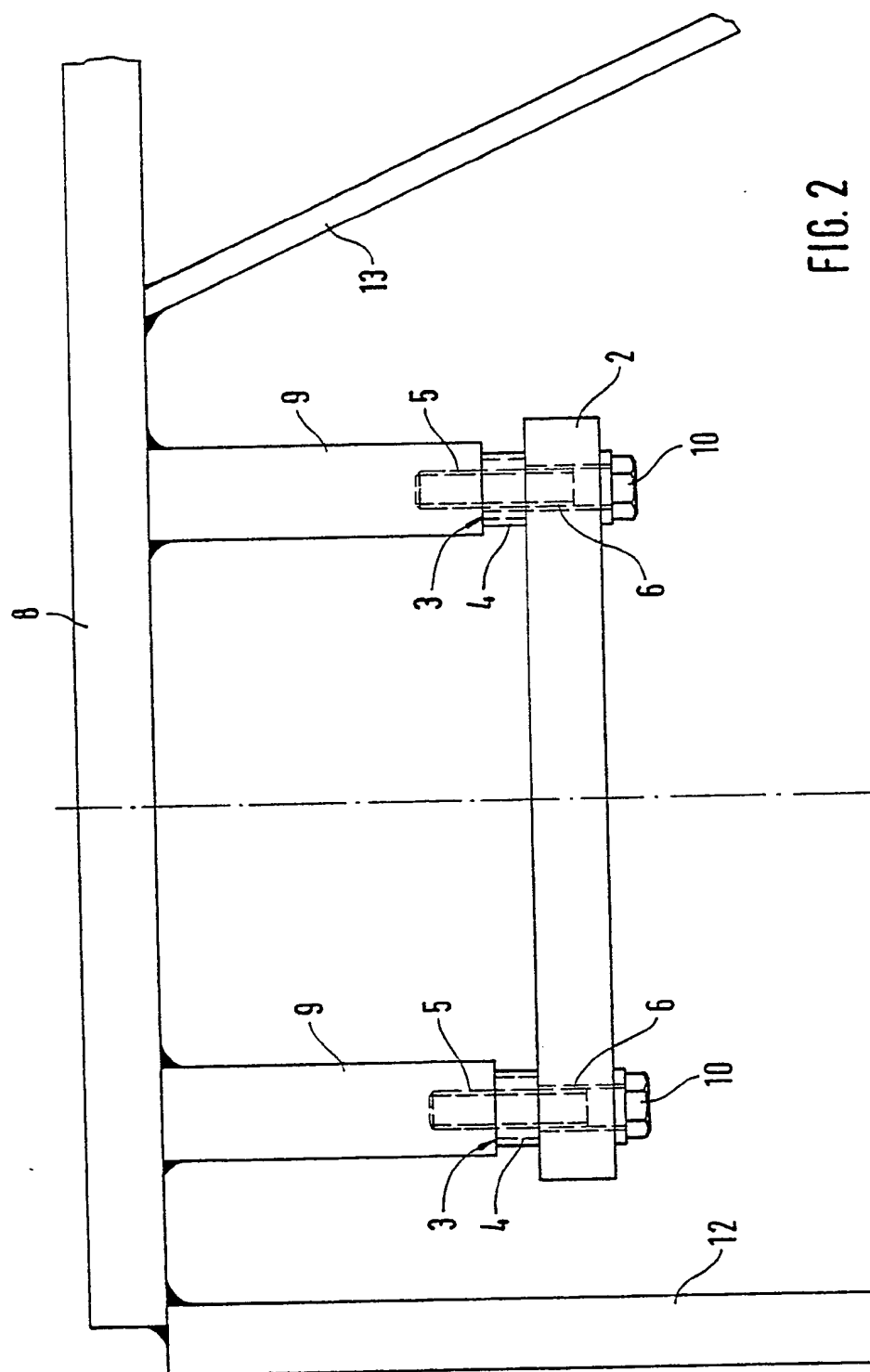


FIG. 2



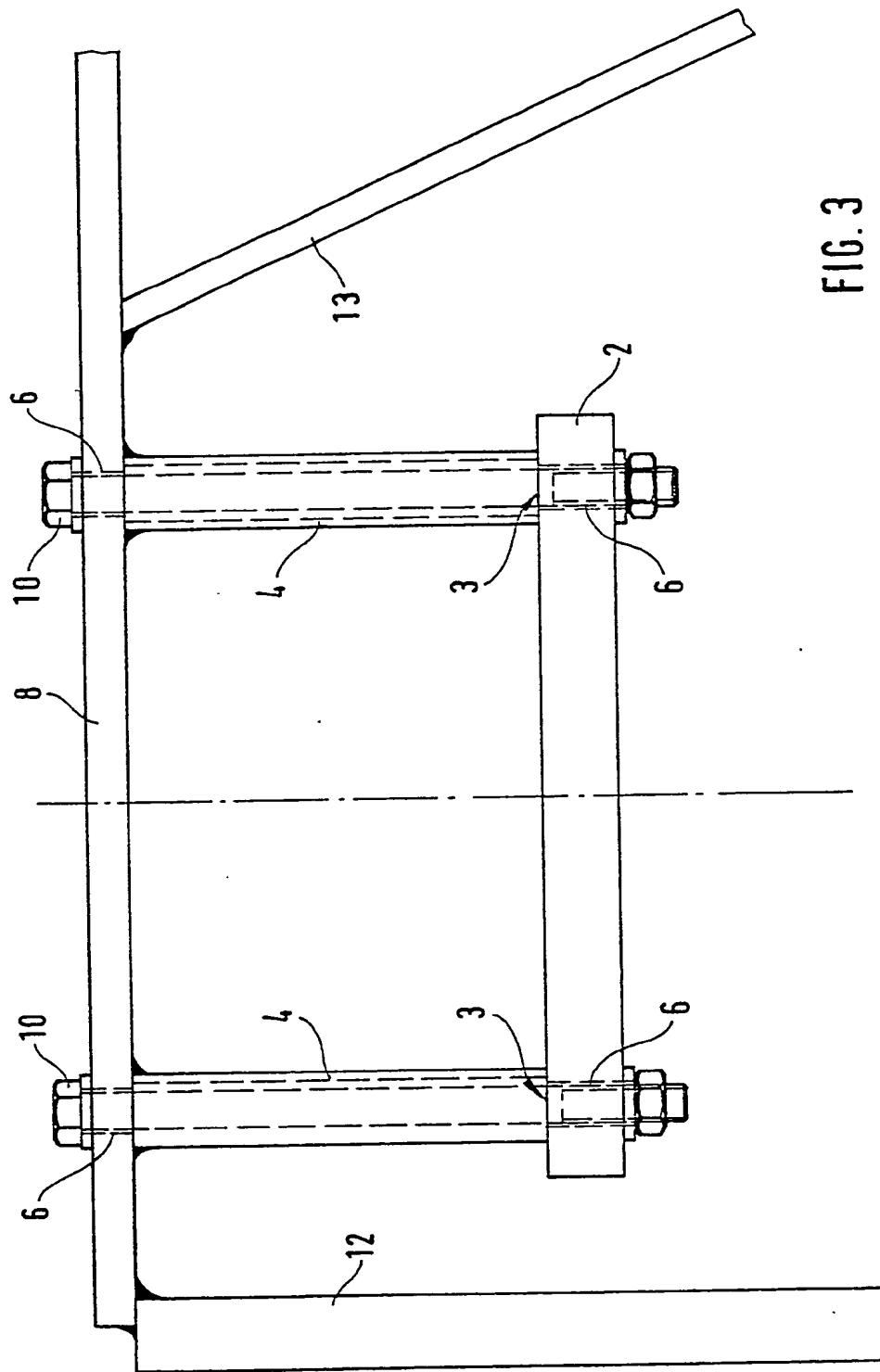
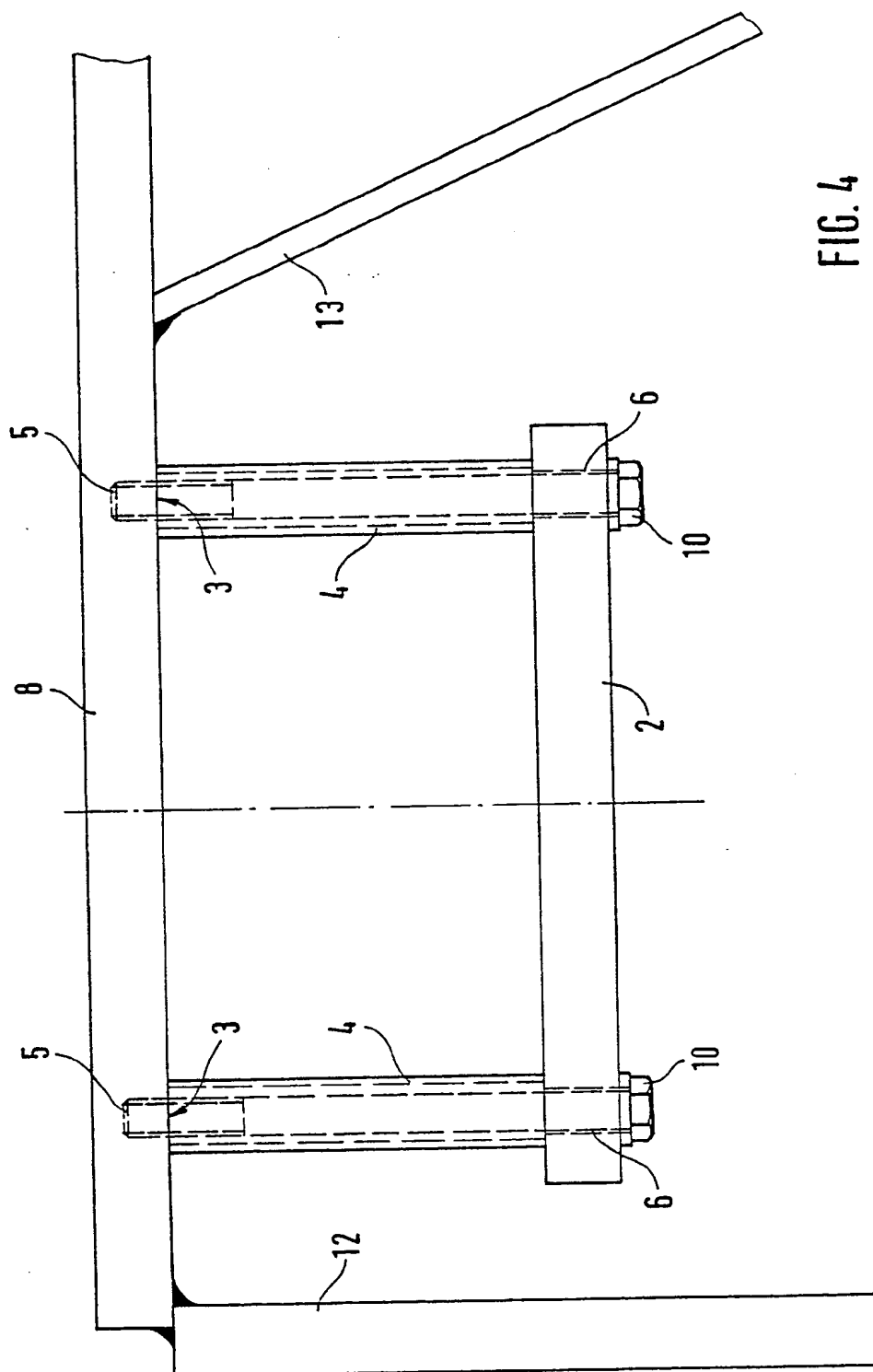
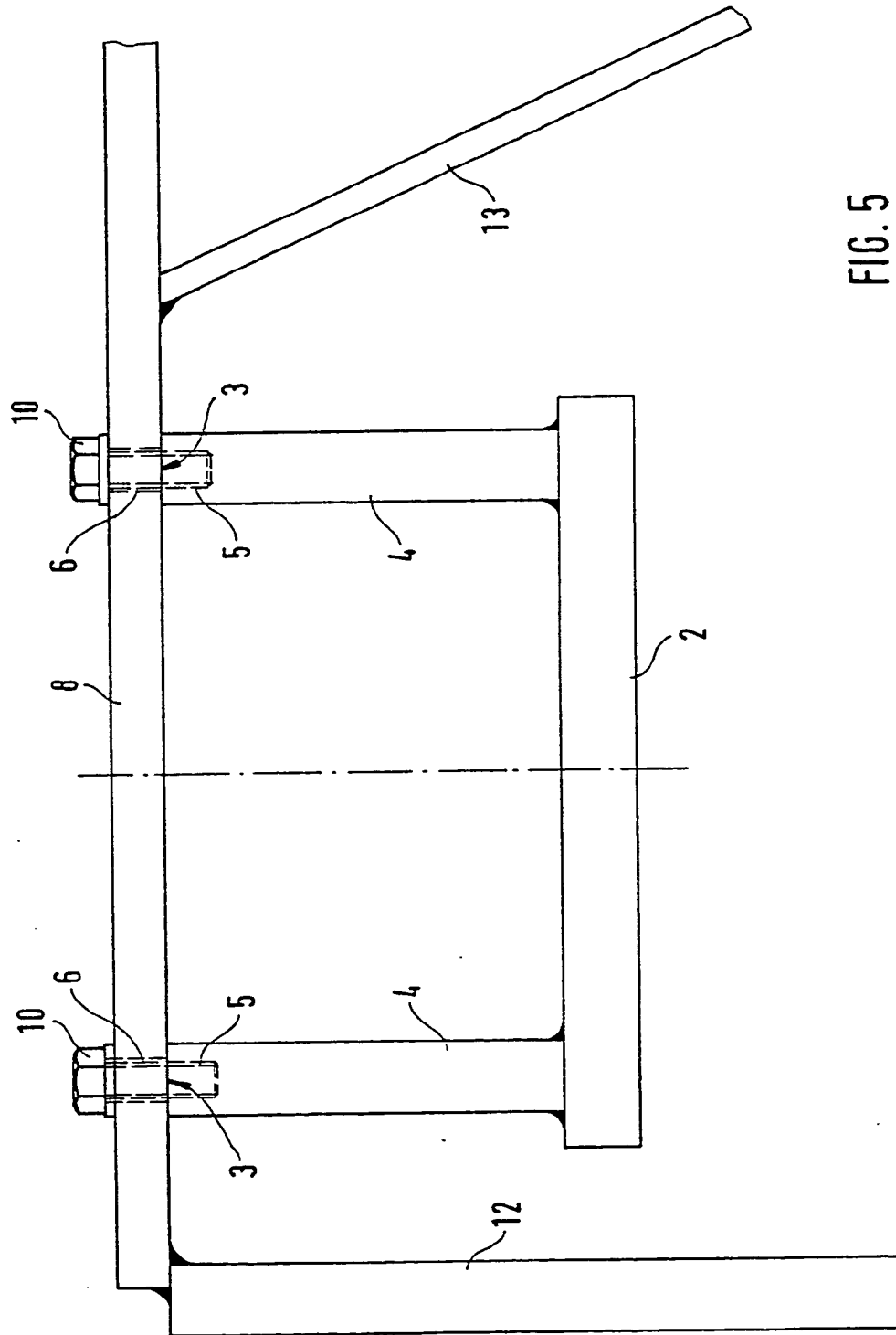


FIG. 3



**FIG. 4**



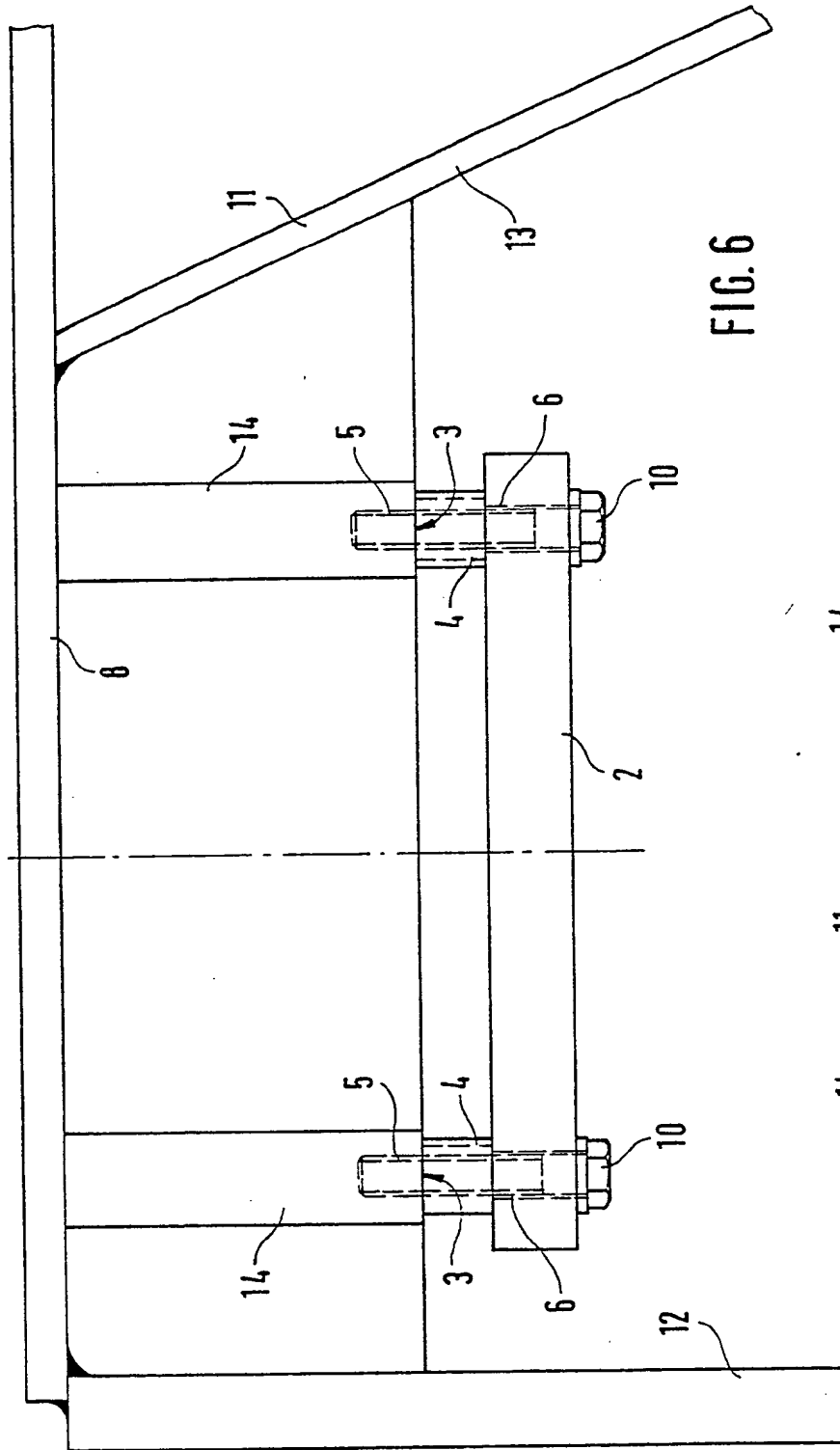


FIG. 6

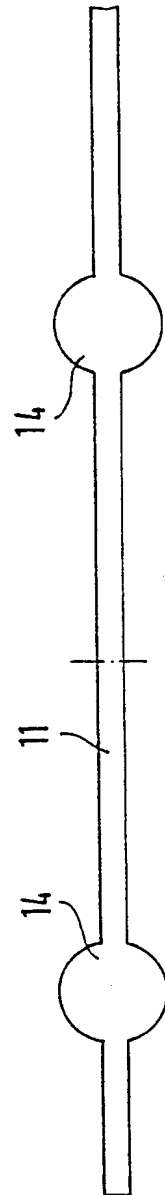
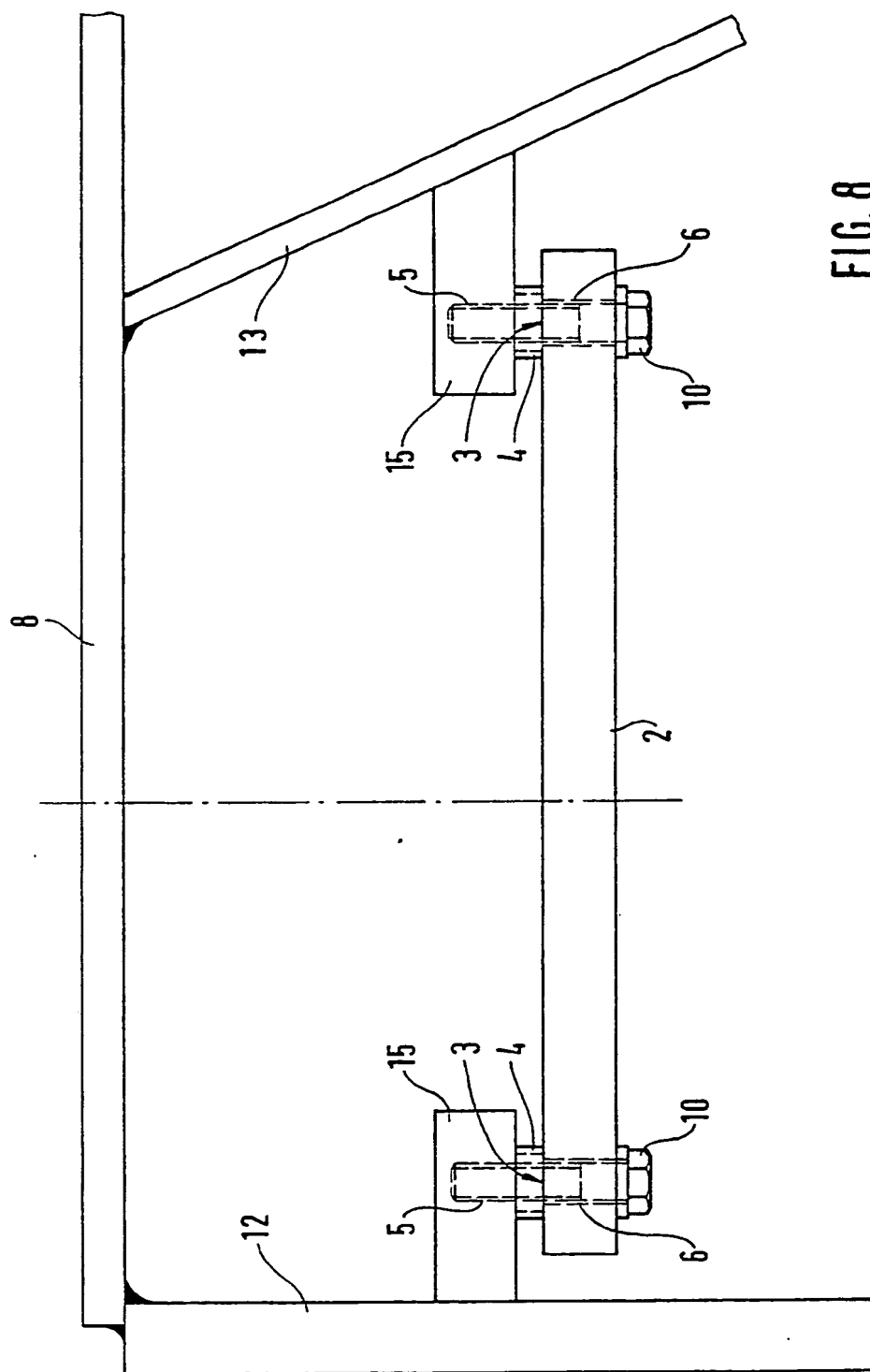
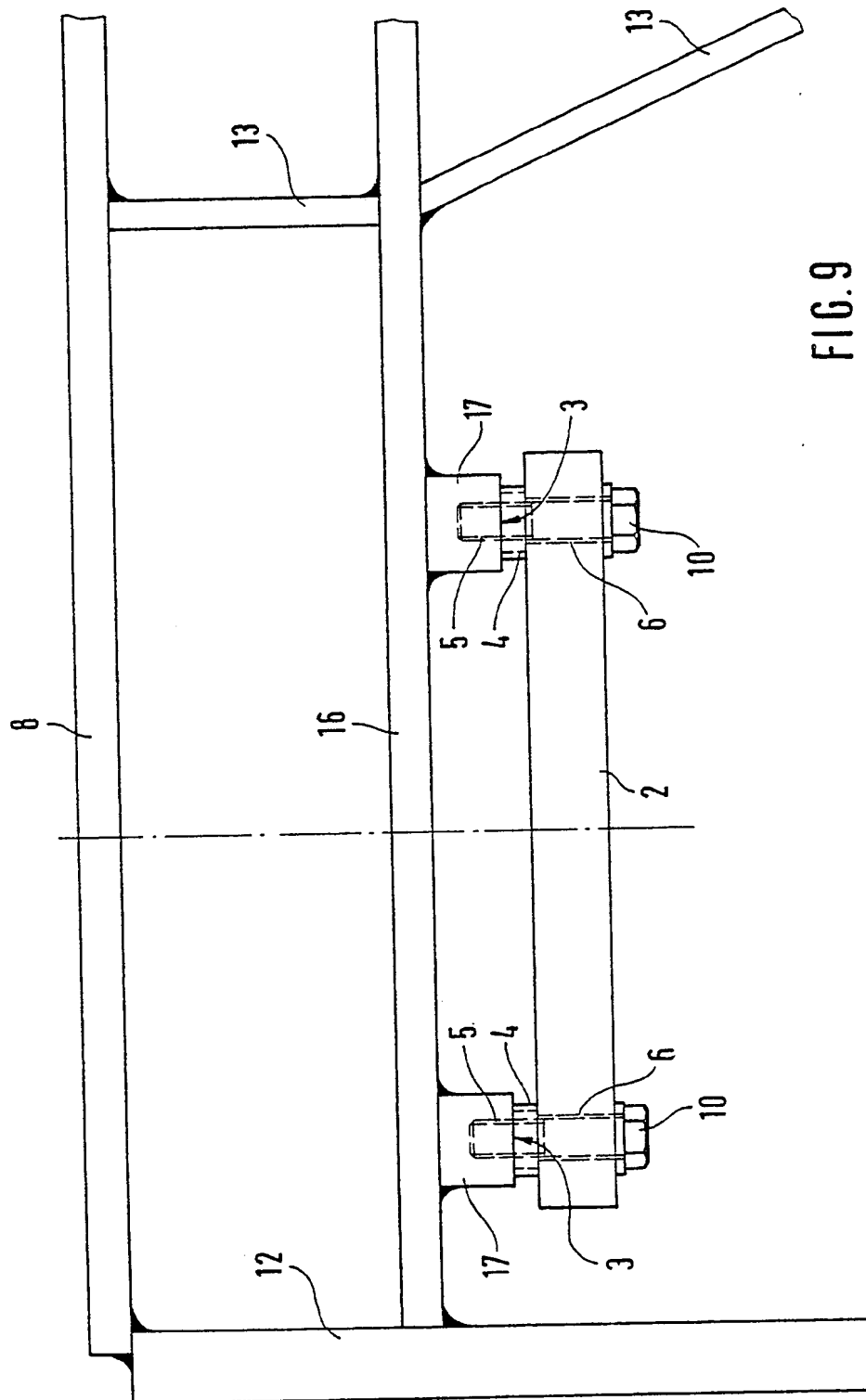


FIG. 7



**FIG. 8**





Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 335 088  
A3**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89102401.0

51 Int. Cl.<sup>5</sup> **E01B 25/10**

22 Anmeldetag: 11.02.89

30 Priorität: 26.03.88 DE 3810326

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
04.10.89 Patentblatt 89/40

34 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

59 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 21.03.90 Patentblatt 90/12

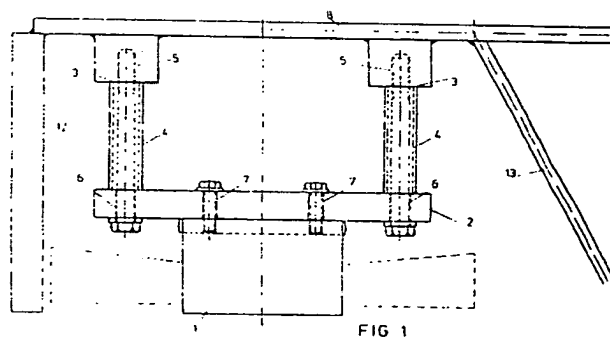
71 Anmelder: **THYSSEN INDUSTRIE AG**  
**Am Thyssenhaus 1**  
**D-4300 Essen 1(DE)**

72 Erfinder: **Kindmann, Rolf, Dr.Ing.**  
**Am Riepersbusch 33**  
**D-4670 Lünen(DE)**  
Erfinder: **Niebuhr, Hans Joachim, Dipl.-Ing.**  
**Beulstrasse 10**  
**D-5860 Iserlohn 7(DE)**

74 Vertreter: **Eberhard, Friedrich, Dr. et al**  
**Am Thyssenhaus 1**  
**D-4300 Essen 1(DE)**

54 Verfahren zur lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen.

57 Bei der lagegenauen Befestigung von Ausrüstungsteilen (1) an vorgegebenen Anschlußorten (3) an der Tragkonstruktion für Magnetschwebbahnen wird eine hohe Genauigkeit bezüglich der Fixierung der Ausrüstungsteile (1), bezogen auf die Trassierung gefordert und eine starre, kräfteaufnehmende Verbindung zur Tragkonstruktion. Justierbare Schraubverbindungen haben sich als sehr montageaufwendig erwiesen und sind daher durch eine rechnergesteuerte Bearbeitung von mit dem Fahrwegträger fest verbundenen Anschlußkörpern (2) für die Ausrüstungsteile (1) ersetzt worden. Diese Bearbeitung und auch die Montage der Ausrüstungsteile (1) kann dadurch vereinfacht werden, daß die Soll-Lagen der Anschlußkörper (2), bezogen auf die Anschlußorte (3), bestimmt werden, die Anschlußkörper (2) mit Abstandshaltern (4) versehen werden, die ihre Soll-Lage, bezogen auf die Anschlußorte (3), gewährleisten und an den jeweiligen Anschlußorten (3) mit dem Fahrwegträger verschraubt werden.



EP 0 335 088 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 10 2401

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	DE-A-2 235 036 (KRAUSS-MAFFEI) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 1; Seite 3, Zeile 25 - Seite 7, Zeile 27; Seite 13, Zeile 15 - Seite 15, Zeile 3; Seite 17, Zeile 8 - Seite 18, Zeile 4; Ansprüche 1,4-6,8,9; Figuren 1-7 *	1,2,6-8	E 01 B 25/10
Y	---	3	
X,D	DE-C-3 404 061 (THYSSEN) * Spalte 1, Zeilen 52-61; Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 11; Ansprüche 1,2,5; Figur 2 *	20,21, 23	
Y,D A,D	---	3 12,13	
A	DE-A-3 111 385 (WAGNER) * Seite 6, Zeilen 1-10; Seite 7, Zeile 34 - Seite 8, Zeile 14 *	3,12,20 ,21,23	
A	FR-A-2 053 827 (BARTHALON) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			E 01 B B 60 L B 61 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-12-1989	Prüfer BELLINGACCI F.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P0401)